Netzflügler der Kronenregion – Bemerkenswerte Funde und Habitatpräferenzen

(Neuropteroidea)

Holger SCHUBERT und Axel GRUPPE

Abstract

In a large forest area near Kelheim (Lower Bavaria) the Neuropteroid fauna of the canopy was studied in the years 1996 and 1997. 50 % of the species have not yet been recorded in that area. Results implicate that the Neuropteroids are mainly to be found in the canopy. A preference-diagramm for tree species is developped.

Einleitung

In einem Projekt, das die Untersuchung verschiedener Waldbewirtschaftungen vergleichend zum Ziel hat (SCHUBERT 1998), wurde im Raum Kelheim (Niederbayern) eine Vielzahl von verschiedenen Tiergruppen untersucht (AMMER & SCHUBERT, im Druck). Es stellte sich im Verlauf der Untersuchungen heraus, daß die Artengruppe der Netzflügler in den Fallen der Kronenregion wesentlich höhere Abundanzen zeigt als in bodennahen Fallen. Die Individuen-, wie auch Artenzahlen betrugen dort ein Mehrfaches (s.a. SCHUBERT et al. 1997).

Da der Kenntnisstand zur Verbreitung und Ökologie der meisten einheimischen Netzflüglerarten zur Zeit noch sehr gering ist (ASPÖCK et al. 1980, PRÖSE 1992, 1995), erschienen diese Daten für eine genauere Untersuchung sehr interessant. Neben den Funddaten wird insbesondere die Verteilung auf die vier untersuchten Baumarten (Buche, Eiche, Fichte und Lärche) betrachtet und eine Baumartenpräferenz der Arten abgeleitet.

Material und Methoden

Die Tiere wurden mit Hilfe von automatischen Fallensystemen erfaßt, die in den Kronen der Bäume in ca. 25 bis 35 m Höhe montiert waren. Dies waren einerseits Lufteklektoren, die in ihrer Funktionsweise in etwa Fensterfallen entsprechen sowie Asteklektoren, die das Fangprinzip eines Stammeklektors auf Äste umsetzen. Insgesamt wurden 39 Bäume über zwei Jahre (1996 und 1997) untersucht, auf denen je ein Luft- und ein Asteklektor montiert waren. Zusätzlich wurde auch Eichen-Totholz aus der Krone entnommen und im Labor inkubiert.

Die Präferenz der Arten für bestimmte Baumarten wird mit Hilfe einer Korrespondenzanalyse dargestellt. Hier werden die Fangbäume als Wahlmöglichkeiten betrachtet, zwischen den sich die einzelnen Tiere frei entscheiden können. Da vier Baumarten zur Wahl stehen, resultieren daraus vier Extrempositionen, d.h. viermal den Fall daß die Art ausschließlich auf einer der vier Baumarten zu finden ist.

In einer dreidimensionalen Abbildung der Korrespondenzanalyse spannen diese vier Extrempositionen eine gleichseitige Pyramide (Tetraeder) im Raum auf, innerhalb derer sich die Arten gemäß ihrer Präferenzen gruppieren. Diese Art der Darstellung ist jedoch nur am Bildschirm durch computeranimierte Rotation der Graphik voll ersichtlich, nicht in einem einfachen Ausdruck. Daher mußte für die zweidimensionale Darstellung eine Projektion ge-

wählt werden, die zwangsläufig mit einem Informationsverlust gekoppelt ist.

Die Projektion des Tetraeders in die Ebene erfolgt in der Weise, daß die Eckpunkte Buche und Eiche in einem Punkt zusammenfallen. Die Information, welche Arten Eiche oder Buche bevorzugen, geht hiermit also verloren. Dieser Verlust kann jedoch hingenommen werden, da alle Arten, die Laubholz bevorzugen, auf beiden Baumarten mit mehreren Individuen gefangen wurden. Die einzige Ausnahme bildet *Venustoraphidia nigricollis*, ihr Verhalten wird gesondert diskutiert (s. Ergebnisse und Diskussion). In der zweidimensionalen Abbildung spannen die Baumarten als jeweilige Eckpunkte – Fichte, Lärche und Laubholz – nun eine dreiseitige Fläche auf, innerhalb derer sich die Arten gruppieren (Abb. 1). Je näher sich eine Art bei einem Symbol einer bestimmten Baumart befindet, desto enger ist sie mit ihr assoziiert.

Für diese Analyse wurden nur diejenigen Arten berücksichtigt, die mit mehr als fünf Individuen in den Kronen nachgewiesen worden sind. Erst bei dieser Mindestanforderung kann man aus den Ergebnissen annäherungsweise auf das Wahlverhalten einer Art schließen. Gemäß dieses Kriteriums gingen 29 Arten in die Analyse ein. Zu beachten ist, daß wegen des übergeordneten Projektdesigns Buche und Lärche mit 15 bzw. sechs Fangbäumen repräsentiert sind gegenüber Fichte und Eiche mit je neun. Abb. 1 sollte also immer auch mit Tab.1 verglichen werden.

Ergebnisse und Diskussion

Fallenfänge

Insgesamt wurden in den Kronenfallen 946 Individuen gefangen, die bis zur Art bestimmt werden konnten. Diese setzten sich aus 45 Arten zusammen, einem großen Teil der im Wald zu erwartenden Arten. Hinzu kam eine Vielzahl von weiblichen Coniopterygiden, die nur in Ausnahmefällen einer Art zugeordnet werden konnten. Tab. 1 zeigt die Arten und ihre Verteilung auf die vier Baumarten. Die Nomenklatur folgt BROOKS & BARNARD (1990) (Chrysopidae) und ASPÖCK et al. (1980) (restliche Familien).

Insgesamt konnten 13 Rote-Liste-Arten (PRÖSE 1992) nachgewiesen werden, darunter auch stark gefährdete Vertreter wie *Venustoraphidia nigricollis*, die bisher in Bayern erst mit wenigen Exemplaren nachgewiesen wurde (ACHTELIG 1997, GRUPPE 1997b). Die Rote Liste ist zwar von PRÖSE (1992) sicherlich fachkundig bearbeitet, bezieht sich jedoch hauptsächlich auf Angaben aus Franken und Schwaben. Aus Ober- und Niederbayern fehlen viele Angaben. Sie darf also wegen des relativ niedrigen Kenntnisstands der Populationen vieler Arten nur vorsichtig interpretiert werden.

Ein Großteil der Coniopterygidae sind neu für Niederbayern, was wohl vornehmlich auf die niedrige Attraktivität und den damit einhergehenden niedrigen Wissensstand dieser unscheinbaren Familie zurückgeführt werden kann. Auch GRUPPE (1997a) verzeichnete in seinen Untersuchungen sämtliche Staubhafte, die er nachwies, als Erstnachweise für Oberbayern, und dies obwohl ein großer Teil dieser Arten in vielen Habitaten regelmäßig oder gar häufig auftrat.

Auch die Einordnung des Taghaftes *Drepanepteryx algida* als Rote-Liste-Art für Gesamtbayern zu hinterfragen, denn diese Art wurde in der vorliegenden Untersuchung mit 36 von 39 Individuen auf Lärchen nachgewiesen. Sie hat also eine klare Präferenz für diese Baumart, die in Bayern aber natürlicherweise nicht flächendeckend verbreitet ist. Wahrscheinlich ist sie zudem schon deshalb selten gefunden, weil nur wenige Forscher Untersuchungen auf Lärchen anstellen.

Insgesamt wurden von den 45 gefangenen Arten etwa die Hälfte (23) für Niederbayern zum ersten Mal nachgewiesen. Vier der Arten sind neu für Bayern. Eine Art, *Nineta guadarramensis*, wurde von SAURE erst 1997 zum ersten Mal für Deutschland gemeldet. Dieser Nachweis wurde 1996 gleichzeitig mit dem hier vorliegenden Fund gefangen. Diese Art ist hier also eigentlich eine "Zweitmeldung". Es handelt sich um den bisher nördlichsten Nachweis dieser Art.

Tab. 1. Netzflüglerarten, die in den Kronen des Untersuchungsgebiets nachgewiesen wurden; Rote-Liste-Status (4R = potentiell gefährdet wegen Rückgang; 4S = potentiell gefährdet wegen Seltenheit), Erstnachweise für das Gebiet (1D = neu für Deutschland; 1By = neu für Bayern; 1Nb = neu für Niederbayern).

Art	RL By	Erstnachweis	Baumarten Bu	Ei	Fi	Lä
Raphidiidae						
Dichrostigma flavipes STEIN 1863		1Nb		2		1
Phaeostigma notata FABRICIUS 1781	4R			4	11	4
Puncha ratzeburgi BRAUER 1876	4R	1Nb			5	6
Subilla confinis STEPHENS 1836	2	1Nb		3		
Venustoraphidia nigricollis ALBARDA 1891	1	1Nb		5		1
Xanthostigma xanthostigma SCHUMMEL 1832				7	5	8
Coniopterygidae						
Coniopteryx borealis TJEDER 1930		1Nb	12	9	5	10
Coniopteryx haematica MCLACHLAN 1868		1By		1		
Coniopteryx lentiae ASPÖCK et ASPÖCK 1964		1By		2		
Coniopteryx pygmaea ENDERLEIN 1906		1Nb	4	1	74	20
Coniopteryx tineiformis CURTIS 1834		1Nb	5	2		5
Conwentzia pineticola ENDERLEIN 1905		1Nb			4	3
Conwentzia psociformis CURTIS 1834		1Nb		1		
Helicoconis lutea WALLENGREN 1971			2		9	
Parasemidalis fuscipennis REUTER 1894		1By	2	3	8	21
Semidalis aleyrodiformis STEPHENS 1836			11	11	1	2
Hemerobiidae						
Drepanepteryx algida ERICHSON 1851	4S		3			35
Drepanepteryx phalaenoides LINNAEUS 1758			9	5	4	1
Hemerobius atrifrons MCLACHLAN 1868				3	1	28
Hemerobius fenestratus TJEDER 1932					1	
Hemerobius humulinus LINNAEUS 1758			2	2	2	
Hemerobius marginatus STEPHENS 1836			2	1		
Hemerobius micans OLIVIER 1792			139	43	10	15
Hemerobius pini STEPHENS 1836			1		6	5
Sympherobius elegans STEPHENS 1836	4S	1Nb	1	3	1	1
Sympherobius fuscescens WALLENGREN 1863	3	1Nb	5	2	1	14
Sympherobius klapaleki ZELENY 1963	2	1Nb		2		
Sympherobius pellucidus WALKER 1853	3		8	3	5	5
Wesmaelius concinnus STEPHENS 1836		1Nb				1
Wesmaelius quadrifasciatus REUTER 1894					3	10
Chrysopidae						
Chrysopa perla LINNAEUS 1758			1			
Chrysopa septempunctata WESMAEL 1841		1By			1	1
Chrysoperla carnea STEPHENS 1836			29	45	12	7
Chrysopidia ciliata WESMAEL 1841			1	6	4	1
Cunctochrysa albolineata KILLINGTON 1935		1Nb	3	1		
Hypochrysa elegans BURMEISTER 1839	2	1Nb	21	6	1	8
Mallada flavifrons BRAUER 1850	3	1Nb	1			2
Mallada prasina BURMEISTER 1839		1Nb	6	7	2	7
Mallada ventralis CURTIS 1834			1			
Nineta flava SCOPOLI 1763				3		
Nineta guadarramensis PICTET 1865		(1D)		1		
Nineta pallida SCHNEIDER 1851	4R		2	1	1	2
Notochrysa capitata FABRICIUS 1793	3	1Nb	1	1	2	10
Notochrysa fulviceps STEPHENS 1836			5	6	1	2
Peyerimhoffina gracilis SCHNEIDER 1851			9	4	3	9

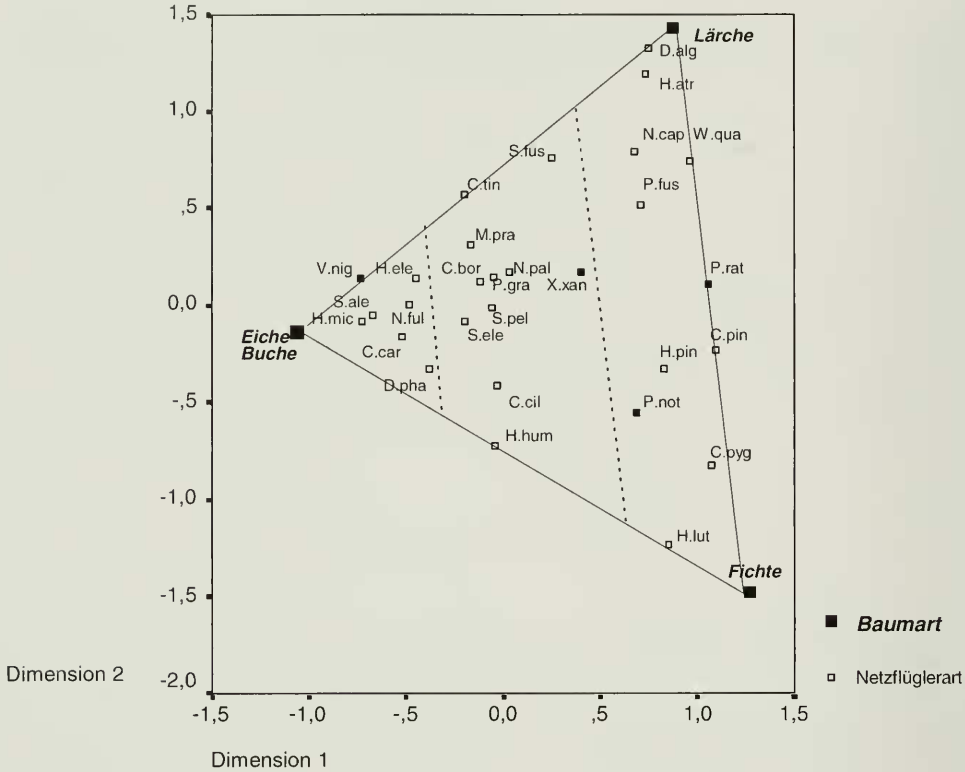

Abb. 1. Korrespondenzanalyse der Netzflügler im Bezug auf ihre Präferenz für bestimmte Baumarten, es sind nur Arten mit mehr als fünf Individuen berücksichtigt. Raphidioptera sind mit dunklen Symbolen gekennzeichnet. Die gestrichelten Linien markieren die Grenzen, jenseits derer eine Art zu mehr als 75 % auf Laub- bzw. Nadelbäumen nachgewiesen wurde.

Inkubation von Kronentotholz

Aus dem eingetragenen Kronentotholz schlüpften 15 adulte Individuen von *V. nigricollis* und vier von *Subilla confinis*, weiterhin auch zwei Exemplare von *Phaeostigma notata* und eines von *Puncha ratzeburgi*. Die letztgenannte Art ist bisher fast ausschließlich aus Fängen von Nadelbäumen bekannt; auch in den Kronenfängen mit offenen Fallen wurde sie ausschließlich auf Nadelbäumen nachgewiesen (siehe Abb. 1). *P. notata* gilt als ubiquitär.

V. nigricollis, die für Bayern bisher erst mit wenigen Exemplaren nachgewiesen wurde (ACHTELIG 1997, GRUPPE 1997a), konnte gerade durch die Untersuchung des Kronentotholzes mit zahlreichen Exemplaren belegt werden. Sie war in beiden Untersuchungsjahren und in allen drei Laubbeständen vertreten. Dies legt nahe, daß diese Art wegen ihrer vornehmlich kronengebundenen Lebensweise bisher kaum erfaßt worden ist und ihre Verbreitung und Populationsdichte danach vermutlich wesentlich größer sind als angenommen.

Präferenzen für Baumarten

Auffällig war bei dieser Untersuchung generell, daß die Lichtbaumarten (Eiche und Lärche) mehr Arten beherbergen als die (Halb-) Schattbaumarten (Fichte und Buche) (Mann-Whitney-Test, $p < 0{,}001$). Die Lärche als eigentlich "standortfremdeste" Art beherbergt dabei überraschen-

derweise die meisten Arten.

Abb. 1 läßt von links nach rechts einen Laub-Nadelholzgradienten erkennen. Die eingezogenen gestrichelten Linien markieren die Grenzen, jenseits derer sich mehr als 75 % der Individuen einer Art auf Laub- bzw. Nadelbäumen einfanden. Das linke Segment kennzeichnet die vornehmlich auf Laub-, das rechte die vornehmlich auf Nadelbäumen vorkommenden Arten.

Mit 11 von 29 wird ein relativ großer Anteil von Arten deutlich, die Nadelholz bevorzugen. Die Species, die sich auf der Verbindungslinie zwischen Lärche und Fichte befinden (*Wesmaelius quadrifasciatus*, *Puncha ratzeburgi* und *Conwentzia pineticola*), wurden ausschließlich auf Nadelbäumen gefangen. Interessant verhielt sich *Coniopteryx pygmaea*. Ihr wurde bisher eine Vorliebe für Laubhölzer attestiert (ASPÖCK et al. 1980), mit 94 von insgesamt 99 Tieren auf Nadelbäumen zeigte sie jedoch im Hienheimer Forst eine klare Nadelholzpräferenz. Dies wird durch die Richtigstellung der Nomenklatur durch GÜNTHER (1993) erklärt. Die Individuen, die in den letzten Jahren auf Laubbäumen gefangen und als *C. pygmaea* bestimmt wurden, waren wahrscheinlich zum größten Teil *C. hölzleri* (= syn. *parthenia*). Die Bestimmungsmerkmale dieser Art wurden in der weltweiten Revision von MEINANDER (1972) fälschlich dem Namen *C. pygmaea* zugeordnet (GÜNTHER 1993). *C. pygmaea* ist klar eine Nadelholzart.

In der Gruppe der Nadelbaumbewohner wären eigentlich auch *Nineta pallida* und *Peyerimhoffina gracilis* zu erwarten gewesen (ASPÖCK et al. 1980). Beide konnten aber relativ gleich verteilt auf allen Baumarten nachgewiesen werden. Bei *N. pallida* könnte es sich bei nur sechs gefangenen Tieren allerdings auch um ein Zufallsergebnis handeln. Von *P. gracilis* wurden aber von insgesamt 26 Individuen 14 auf Laubbäumen gefangen. Dies ist sicher nicht mehr als Zufallsergebnis zu bezeichnen. Ob diese Arten nun anders leben als bisher vermutet oder ob sich hier das auch von anderen Artengruppen bekannte Phänomen zeigt, daß Arten regional unterschiedliche Präferenzen zeigen können, muß in weiteren Untersuchungen geklärt werden.

Klare Laubholzpräferenz zeigen nur sieben Arten, darunter *Drepanepteryx phalaenoides*, der Mimese betreibt, indem er mit seinen Flügeln vertrocknete Blätter nachahmt. Diese Tarnung wäre auf Nadelbäumen wirkungslos. Innerhalb der Laubbäume zeigte, wie im Kapitel Methoden bereits erwähnt, nur eine Art eine Präferenz für Eiche: *V. nigricollis*. Sie bevorzugt Eichen (Eiche : Buche : Lärche = 7 : 0 : 1). Dies deutet sich auch in ihrem häufigen Auftreten im Kronentotholz der Eiche an (s.o.). Unter den Laubholzbewohnern findet sich, im Gegensatz zu den Nadelholzarten keine Art, die nicht auch auf Nadelbäumen gefangen wurde.

Auch insgesamt wurde keine Art nur auf einer einzigen Baumart nachgewiesen (sie läge in Abb. 1 sonst direkt auf der Markierung dieser Baumart). Dies kann aber eine Folge des Fangprinzips der offenen Fallensysteme sein, die auch vorüberfliegende Arten abfangen.

Die deutlichste Präferenz für eine bestimmte Baumart zeigten zwei Species, die zu mehr als 90 % auf Lärche nachgewiesen wurden, *Hemerobius atrifrons* und *Drepaneptryx algida*. Mit dem Anbau dieser Baumart außerhalb ihres natürlichen Wuchsgebiets haben diesen beiden Netzflüglern die Möglichkeit zur Ausweitung ihres Verbreitungsgebiets erhalten (OHM 1973). Dabei geht es aber vermutlich nicht um eine Bindung an die Baumart an sich, sondern an die phytophagen Beutetiere, die auf ihr zu finden sind (SAURE & KIELHORN 1993).

Zusammenfassung

1. In den Baumkronen findet sich eine überraschend diverse Fauna an Netzflüglern, von denen ein Großteil in Bodennähe nicht nachgewiesen werden konnte.
2. Ca. 50 % der nachgewiesenen Arten sind Erstnachweise für Niederbayern, fünf für ganz Bayern.
3. Für *Venustoraphidia nigricollis* konnte die Entwicklung in/auf Kronentotholz belegt werden.
4. Die untersuchten Lichtbaumarten beherbergen deutlich mehr Arten als die Schattbaumarten. Auf Lärchen fanden sich hier sogar mehr Arten als auf Eichen.
5. Elf der untersuchten Arten zeigten eine Präferenz für Nadelholz, sieben für Laubholz. Die restlichen waren indifferent.

Dank

Das Projekt wurde gefördert vom Kuratorium der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft.

Literatur

AMMER, U., SCHUBERT, H. 1999: Arten-, Prozeß- und Ressourcenschutz vor dem Hintergrund faunistischer Untersuchungen in Baumkronen. – Forstwiss. Cbl. (im Druck).

ACHTELIG, M. 1997: Kamelhalsfliegen (Ins. Raphidioptera) aus der Umgebung von Würzburg. – Galathea **3**, 48-51.

ASPÖCK, H., ASPÖCK, U., HÖLZEL, H. 1980: Die Neuropteren Europas. – Göecke & Evers, Krefeld, 495 S.

BROOKS, S. J., BARNARD, P. C. 1990: The green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). – Bull. Br. Mus. nat. His. (Ent.) **59** (2), 117-286.

GRUPPE, A. 1997a: Beitrag zur Kenntnis der Planipennia (=Neuroptera) Oberbayerns. – Galathea **3** Supplement, 7-10.

-- 1997b: Beitrag zur Kenntnis der Raphidiopteren-Fauna Oberbayerns (Neuropteroidea). – NachrBl. bayer. Ent **46**, 26-28.

GÜNTHER, K. 1993: Welche Art muß *Coniopteryx parthenia* ENDERLEIN, 1906 heißen? (Neuroptera, Coniopterygidae). – Deutsch. Ent. Z., N.F. **40**, 167-171.

MEINACHER, M. (1972): A revision of the family Coniopterygidae (Plannipennia). – Acta Zool. Fenn. **136**, 357 p.

OHM, P. 1973: Durch die Forstwirtschaft ermöglichte Vergrößerung der Verbreitungsareale nadelholzbewohnender Netzflügler (Neuroptera, Planipennia). – Faun.–ökol. Mitt. **4**, 299-304.

PRÖSE, H. 1992: Rote Liste gefährdeter Netzflügler (Neuropteroidea) Bayerns. – in: Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz **111**, 137-139.

-- 1995: Kommentierte Artenliste der Netzflügler Bayerns (Insecta: Neuropteroidea). – Beitr. Bayer. Entomofaunistik **1**, 151-158.

SAURE, C. 1997: *Nineta guadarramensis* (PICET, 1865) – eine für Deutschland neue Florfliege (Neuroptera: Chrysopidae). – galathea **3**, 3-6.

SAURE, C., KIELHORN, K. H. 1993: Netzflügler als Bewohner der Kronenregion von Eiche und Kiefer (Neuroptera: Coniopterigidae, Hemerobiidae, Chrysopidae). – Faun.-Ökol. Mitt. **9/10**, 391-402.

SCHUBERT, H., GRUPPE, A., SCHULZ, U., AMMER, U. 1997: Baumkronenfauna von Natur- und Wirtschaftswäldern – Vergleich der Spinnen und Netzflügler (Araneae, Neuropteroidea). – Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew.Ent. **11**, 683-687.

SCHUBERT, H. 1998: Untersuchungen zur Arthropodenfauna in Baumkronen – Ein Vergleich von Natur- und Wirtschaftswäldern (Coleoptera, Araneae, Heteroptera, Neuropteroidea; Hienheimer Forst, Niederbayern). – Dissertation am Lehrstuhl für Landnutzungsplanung und Naturschutz, Ludwig-Maximilians-Universität München.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Holger SCHUBERT
Lindwurmstraße 203[IV]
D-80337 München

Dr. Axel GRUPPE
Lehrstuhl für angewandte Zoologie
Ludwig-Maximilians-Universität München
Am Hochanger 13
D-85354 Freising